

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :

**2 821 151**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

**01 02165**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : F 42 B 12/06, F 42 B 33/00

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② Date de dépôt : 16.02.01.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 23.08.02 Bulletin 02/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : **MANURHIN DEFENSE** Société ano-  
nyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : **DACHER JEAN CLAUDE.**

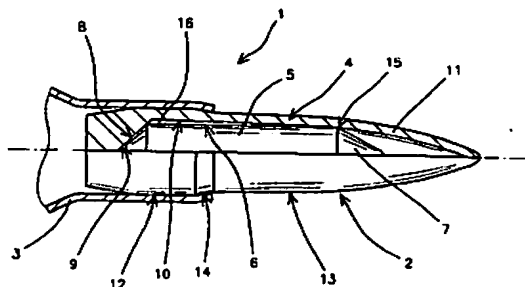
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : **CABINET CELANIE.**

⑤④ **PROJECTILE PERFORANT POUR UNE MUNITION DE PETIT OU DE MOYEN CALIBRE ET PROCEDE DE MONTAGE D'UN TEL PROJECTILE PERFORANT.**

⑤⑦ L'invention a pour objet un projectile perforant 2 com-  
portant un noyau sous-calibré, en particulier pour munitions  
de petit ou de moyen calibre.

Le projectile perforant 2 est constitué d'un noyau perfo-  
rant sous-calibré 5 réalisé en matériau lourd, centré et fixé  
à l'intérieur d'une enveloppe 4 réalisée en matériau ductile.  
Il est caractérisé en ce que l'enveloppe est sertie sur le  
noyau par son extrémité ogivale 11.



FR 2 821 151 - A1



Le domaine technique de la présente invention est celui des projectiles perforants comportant un noyau sous-calibré, en particulier pour munitions de petit ou de moyen calibre.

5 De tels projectiles perforants sont bien connus de l'homme du métier. Ils sont notamment destinés à perforer des blindages de véhicules.

Ils sont constitués généralement d'un noyau sous-calibré centré à l'intérieur d'un culot, l'ensemble  
10 noyau/culot étant recouvert et maintenu par une enveloppe sertie sur l'arrière du culot.

Le noyau est généralement réalisé dans un matériau lourd présentant de bonnes caractéristiques de perforation, souvent à base de tungstène.

15 L'enveloppe est généralement réalisée dans un matériau ductile, tel un alliage de cuivre. Elle est destinée à prendre les rayures du tube de l'arme pour communiquer au projectile une vitesse de rotation suffisante pour assurer sa stabilisation sur trajectoire et à maintenir le noyau  
20 pendant la trajectoire du projectile jusqu'à l'impact sur la cible.

Le brevet WO9741404 décrit un tel projectile qui comporte en plus un lest situé entre l'arrière du culot et le sertissage de l'enveloppe.

25 Le principal inconvénient de ces projectiles est leur coût de revient élevé.

En effet ils sont constitués d'au moins trois pièces, un culot, un noyau et une enveloppe et nécessitent au moins deux opérations d'assemblage qui sont l'emmanchement du  
30 noyau sur le culot et le sertissage de l'enveloppe sur le culot.

Le but de la présente invention est de proposer un projectile perforant permettant de pallier de tels inconvénients.

35 Ainsi le projectile perforant selon l'invention ne présente que deux pièces, un noyau et une enveloppe.

Il est de conception et de montage simple et de coût modéré.

L'invention a donc pour objet un projectile perforant, notamment pour une munition de petit ou de moyen calibre, constitué d'un noyau perforant sous-calibré réalisé en matériau lourd, centré et fixé à l'intérieur d'une  
5 enveloppe réalisée en matériau ductile, projectile caractérisé en ce que l'enveloppe est sertie sur le noyau par son extrémité ogivale.

Avantageusement, le noyau pourra comporter un cylindre central prolongé en partie avant par une pointe conique et  
10 en partie arrière par une portée tronconique.

L'enveloppe pourra comporter un alésage conique borgne.

Cet alésage pourra comporter un fond conique destiné à coopérer avec la portée tronconique du noyau afin de centrer ce dernier à l'intérieur de l'enveloppe, la  
15 conicité du fond étant égale à celle de la portée.

La conicité de l'alésage pourra être orientée de façon à ce qu'il subsiste un jeu entre l'alésage et le cylindre central, jeu augmentant à partir d'une arête de raccordement du cylindre central et de la pointe conique  
20 jusqu'à la portée tronconique.

L'extérieur de l'enveloppe du projectile pourra comporter une portée cylindrique destinée à prendre les rayures d'un tube d'une arme, son diamètre étant sensiblement égal au diamètre à fond de rayure de ce tube  
25 d'arme.

L'extérieur de l'enveloppe pourra comporter une partie intermédiaire tronconique raccordée à l'extrémité ogivale, le plus grand diamètre de cette partie intermédiaire étant sensiblement inférieur au diamètre à sommet de rayure du  
30 tube de l'arme.

La portée pourra être raccordée à la partie intermédiaire tronconique par un épaulement permettant le sertissage d'une douille.

Le noyau sera en appui contre l'intérieur de  
35 l'enveloppe par l'arête de raccordement.

L'invention a également pour objet un procédé de montage d'un tel projectile perforant, procédé caractérisé en ce que, après la mise en place d'un noyau dans une

enveloppe, le noyau se trouvant en retrait par rapport à une extrémité de l'enveloppe d'une hauteur H comprise entre 1,5 et 2 fois le diamètre du noyau, on procède au sertissage d'une extrémité ogivale de l'enveloppe avec un  
5 outil poinçon de sertissage.

L'outil poinçon de sertissage sera déplaçable axialement par rapport à l'enveloppe jusqu'à une position de fin de sertissage assurée par une butée, l'outil comprenant un alésage au diamètre externe de l'enveloppe  
10 prolongé par un profil ogival permettant d'assurer la déformation de l'enveloppe lors de l'enfoncement de l'outil sur celui-ci.

Un tout premier avantage du projectile perforant selon l'invention est que le noyau est parfaitement centré à  
15 l'intérieur de l'enveloppe sans avoir recours à des usinages.

Un autre avantage est que le jeu entre le noyau et l'enveloppe améliore la prise de rayure du projectile dans le tube de l'arme en diminuant l'effort de prise de rayure,  
20 donc l'énergie de frottement, ce qui contribue à diminuer l'usure du tube et à conserver une énergie cinétique du projectile élevée.

Un autre avantage réside dans le fait que l'épaulement réalisé sur l'extérieur de l'enveloppe permet de sertir la  
25 douille sur le projectile sans avoir à réaliser une gorge de sertissage.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec les  
30 dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue en demi coupe longitudinale d'un projectile perforant selon l'invention,
- la figure 2 représente un outil de sertissage utilisé pour fabriquer un projectile perforant selon l'invention.

35 Sur la figure 1, une munition 1 comporte un projectile perforant 2 selon l'invention, monté sur une douille 3.

Le projectile perforant 2 est constitué avantageusement de seulement deux pièces: une enveloppe 4 et un noyau perforant sous-calibré 5.

Le noyau 5 est réalisé dans un matériau lourd 5 présentant de bonnes caractéristiques de perforation, par exemple un carbure de tungstène. Il est obtenu par frittage et ne comporte aucun usinage. De ce fait son coût de revient est très modéré.

Il présente un cylindre central 6 prolongé en partie 10 avant par une pointe conique 7 destinée à assurer la perforation d'une cible et en partie arrière par une portée tronconique 8 destinée à coopérer avec l'enveloppe, comme il sera explicité plus loin.

L'enveloppe 4, réalisée en matière ductile, tel par 15 exemple un alliage de cuivre, renferme le noyau 5. Elle est réalisée par matriçage à froid et étirage selon un procédé bien connu de l'homme de métier.

L'enveloppe 4 comporte un alésage conique borgne 10 de 20 sommet de cône situé en avant du projectile. Un fond conique 9 de l'alésage 10 présente une même conicité que la portée tronconique 8 du noyau 5.

L'extrémité avant de l'enveloppe 4 est constituée d'une ogive 11.

L'extérieur de l'enveloppe 4 comporte une portée 25 cylindrique 12 destinée à prendre les rayures du tube d'une arme. Pour cela, la portée 12 présente un diamètre sensiblement égal au diamètre à fond de rayure du tube de l'arme.

L'enveloppe 4 comporte également une partie 30 intermédiaire tronconique 13 raccordée à l'extrémité ogivale 11. Le plus grand diamètre de cette partie intermédiaire 13 est sensiblement inférieur au diamètre à sommet de rayure du tube de l'arme.

Un épaulement 14 raccorde la portée 12 à la partie 35 intermédiaire tronconique 13. Cet épaulement permet avantageusement le sertissage de la douille 3 sur le projectile perforant 2 sans qu'il soit nécessaire de réaliser une rainure de sertissage.

Selon une particularité essentielle de l'invention, l'enveloppe 4 est refermée par sertissage sur le noyau 5 par son extrémité ogivale 11.

Le noyau 5 est ainsi en appui contre l'intérieur de l'enveloppe 4, d'une part par la portée tronconique 8 et d'autre part par une arête de raccordement 15 du cylindre central 6 et de la pointe conique 7. Le noyau 5 est ainsi parfaitement centré et maintenu à l'intérieur de l'enveloppe 4.

Un jeu annulaire 16 subsiste entre le cylindre central 6 du noyau et l'alésage conique 10 de l'enveloppe. Ce jeu qui croît de l'arête 15 à la portée 8, est maximum en regard de la portée cylindrique 12.

Le jeu annulaire 16 permet de diminuer les efforts de forçement de la portée cylindrique 12 de l'enveloppe avec les rayures du tube de l'arme lors d'un tir. En effet, l'enveloppe 4 peut se déformer par compression radiale grâce au jeu 16, ce qui permet de diminuer l'usure des tubes d'armes et également de conserver une énergie cinétique du projectile élevée.

Le montage d'un projectile perforant 2 selon l'invention est réalisé suivant un procédé qui va être décrit en référence à la figure 2.

On procède tout d'abord à la mise en place à l'intérieur de l'enveloppe 4 du noyau 5. Le noyau se retrouve centré automatiquement à l'intérieur de l'enveloppe grâce à sa portée tronconique 8 qui vient coopérer avec le fond conique 9 de l'alésage 10 de l'enveloppe.

On procède ensuite au sertissage de l'extrémité ogivale 11 de l'enveloppe 4.

Ainsi, avantageusement, une seule opération d'assemblage est nécessaire pour assurer le montage du projectile perforant selon l'invention.

Avant l'opération de sertissage, le noyau 5 se trouve en retrait par rapport à l'extrémité de l'enveloppe 4 d'une hauteur H. Préférentiellement, la hauteur H sera comprise entre 1,5 et 2 fois le diamètre du noyau.

La hauteur de retrait permet d'assurer un sertissage fermé de l'enveloppe 4 et de mettre en contact l'enveloppe et le noyau 5 en effectuant un léger écrasement de l'enveloppe 4 par l'arête 15.

5 Le sertissage est réalisé à l'aide d'un outillage approprié.

L'enveloppe équipée de son noyau est positionnée sur une table 21 et sous un outil poinçon de sertissage 17. L'outil 17 est solidaire d'un bâti 22 qui peut se  
10 translater par rapport à une colonne 23 suivant une direction perpendiculaire à la table 21. Pour une simplification de la figure, le bâti 22 et la colonne 23 sont représentés de manière schématique.

Une butée de fin de course 18, réglable, est solidaire  
15 de la colonne 23 et permet de positionner de façon précise la distance minimale entre l'outil de sertissage 17 et la table 21, donc la position de fin de sertissage de l'enveloppe 4.

La butée 18 coopère avec une contre butée 24 solidaire  
20 du bâti 22.

Conformément à l'invention, l'outil de sertissage 17 comprend un alésage 19 qui est au diamètre externe de l'enveloppe 4. L'alésage 19 est prolongé par un profil ogival 20 destiné à assurer une déformation de l'enveloppe  
25 4 lors de l'enfoncement de l'outil 17 sur celle-ci.

Le profil ogival 20 permet d'assurer la forme ogivale à l'extrémité 11 de l'enveloppe 4.

Lors de l'opération de sertissage, l'enveloppe 4 vient au contact du noyau 5 au niveau de son arête 15, ce qui  
30 permet d'améliorer son centrage et d'assurer son maintien à l'intérieur de l'enveloppe 4. Ainsi le noyau 5 est parfaitement centré et solidarisé à l'intérieur de l'enveloppe 4.

Avant sertissage, l'extérieur de l'enveloppe 4 est  
35 cylindrique.

Après sertissage, l'extérieur de l'enveloppe 4 prend la forme décrite dans la figure 1, à savoir une extrémité

ogivale 11 raccordée à une partie intermédiaire tronconique 13.

En variante, une bague d'un matériau ductile, du type polyamide par exemple, peut être disposée dans le jeu 16 5 entre le noyau et l'enveloppe, afin d'améliorer la régularité de la déformation de l'enveloppe 4 lors d'un tir



## REVENDICATIONS

1. Projectile perforant (2), notamment pour une munition de petit ou de moyen calibre, constitué d'un noyau perforant sous-calibré (5) réalisé en matériau lourd, centré et fixé à l'intérieur d'une enveloppe (4) réalisée en matériau ductile, projectile caractérisé en ce que l'enveloppe est sertie sur le noyau par son extrémité ogivale (11).

2. Projectile perforant (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau (5) comporte un cylindre central (6) prolongé en partie avant par une pointe conique (7) et en partie arrière par une portée tronconique (8).

3. Projectile perforant (2) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'enveloppe (4) comporte un alésage conique borgne (10)

4. Projectile perforant (2) selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'alésage (10) comporte un fond conique (9) destiné à coopérer avec la portée tronconique (8) du noyau (5) afin de centrer ce dernier à l'intérieur de l'enveloppe, la conicité du fond (9) étant égale à celle de la portée (8).

5. Projectile perforant (2) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la conicité de l'alésage (10) est orientée de façon à ce qu'il subsiste un jeu (16) entre l'alésage et le cylindre central (6) augmentant à partir d'une arête de raccordement (15) du cylindre central (6) et de la pointe conique (7) jusqu'à la portée tronconique (8).

6. Projectile perforant (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extérieur de l'enveloppe (4) comporte une portée cylindrique (12) destinée à prendre les rayures d'un tube d'une arme, son diamètre étant sensiblement égal au diamètre à fond de rayure de ce tube d'arme.

7. Projectile perforant (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extérieur de l'enveloppe (4) comporte une partie intermédiaire tronconique (13) raccordée à l'extrémité

ogivale (11), le plus grand diamètre de cette partie intermédiaire (13) étant sensiblement inférieur au diamètre à sommet de rayure du tube de l'arme.

5 8. Projectile perforant (2) selon la revendication 7, caractérisé en ce que la portée (12) est raccordée à la partie intermédiaire tronconique (13) par un épaulement (14) permettant le sertissage d'une douille (3).

10 9. Projectile perforant (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le noyau (5) est en appui contre l'intérieur de l'enveloppe (4) par l'arête de raccordement (15).

15 10. Procédé de montage d'un projectile perforant (2) suivant une des revendications précédentes, procédé caractérisé en ce que après la mise en place d'un noyau (5) dans une enveloppe (4), le noyau se trouvant en retrait par rapport à une extrémité de l'enveloppe d'une hauteur H comprise entre 1,5 et 2 fois le diamètre du noyau, on procède au sertissage d'une extrémité ogivale (11) de l'enveloppe (4) avec un outil poinçon de sertissage (17).

20 11. Procédé de montage selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'outil poinçon de sertissage (17) est déplaçable axialement par rapport à l'enveloppe (4) jusqu'à une position de fin de sertissage assurée par une butée (18), l'outil comprenant un alésage (19) au diamètre  
25 externe de l'enveloppe prolongé par un profil ogival (20) permettant d'assurer la déformation de l'enveloppe (4) lors de l'enfoncement de l'outil (17) sur celui-ci.

1/2

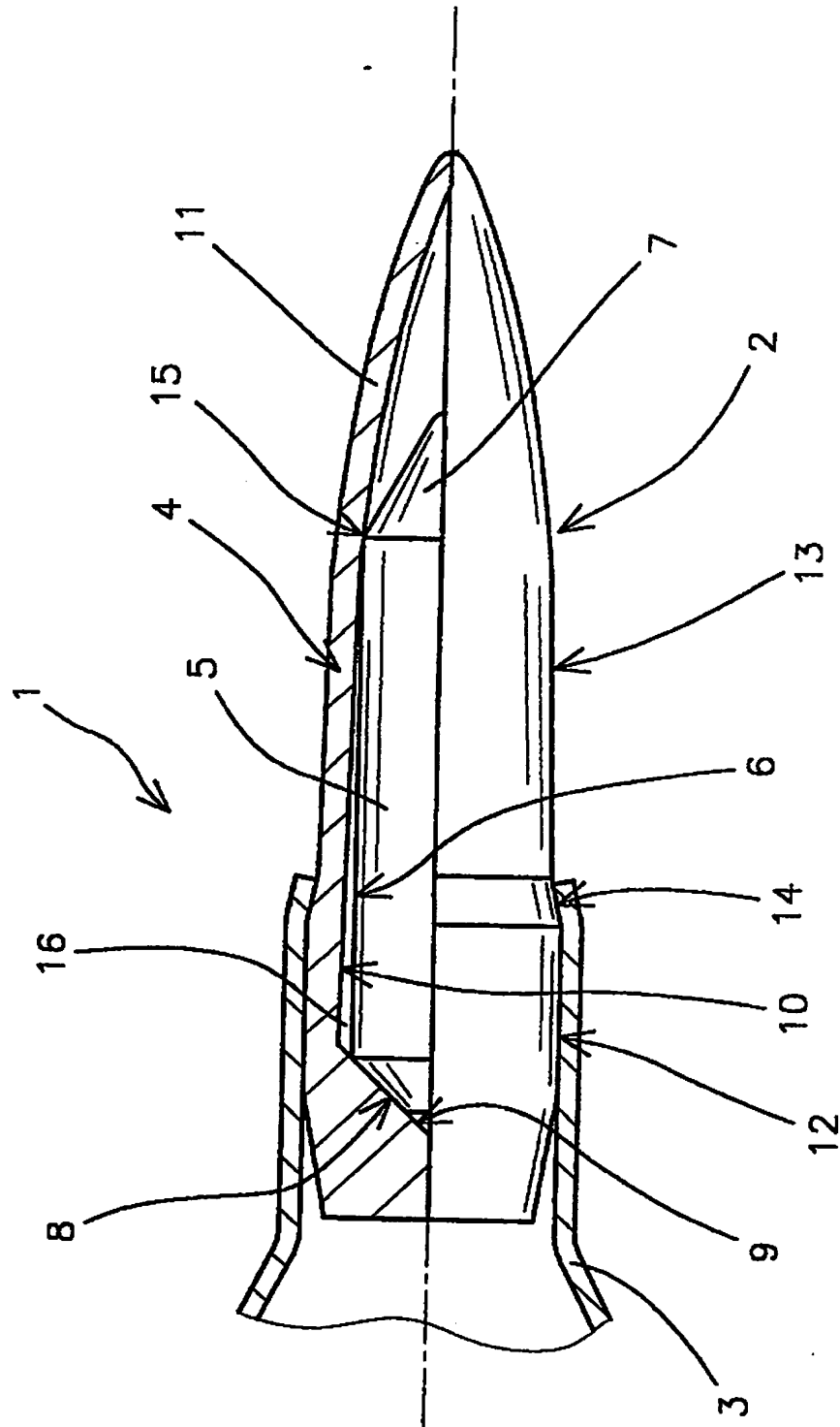


FIG 1

2/2

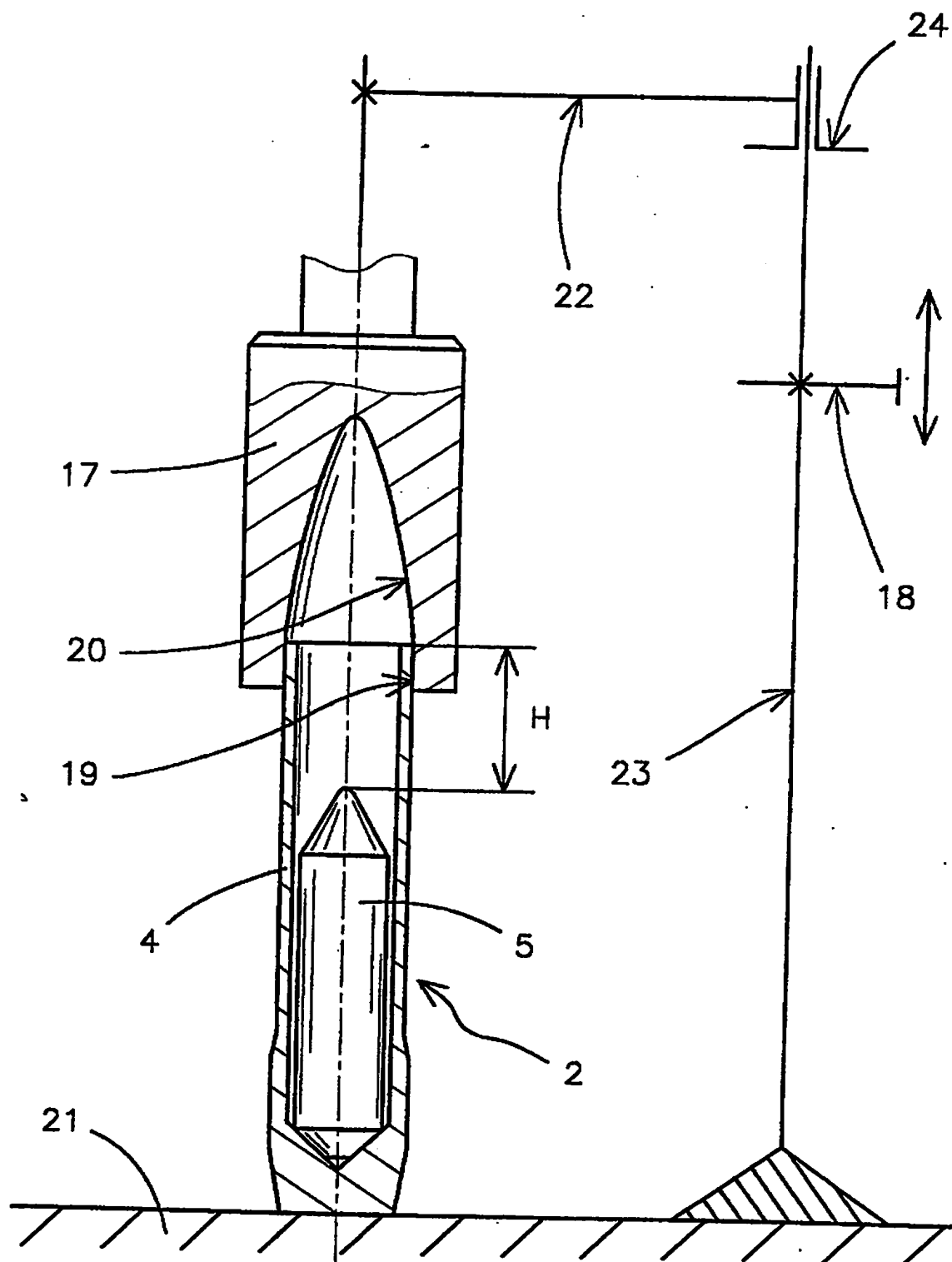


FIG 2



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2821151

N° d'enregistrement  
national

FA 603686  
FR 0102165

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 197 30 968 A (LAPUA OY) 19 février 1998 (1998-02-19) * Document en entier *	1,2,5	F42B12/06 F42B33/00
Y	---	3,6,9	
A		10	
Y	DE 297 23 236 U (ELISENHUETTE METALLWERK) 18 juin 1998 (1998-06-18) * page 5, ligne 11 - page 6, colonne 12; figure 2 *	3,9	
Y	US 4 112 846 A (VAN ORDSTRAND CAYRL W ET AL) 12 septembre 1978 (1978-09-12) * colonne 3, ligne 67 - colonne 4, ligne 2; figures 1,2 *	6	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			F42B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 octobre 2001		RODOLAUSSE, P	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0102165 FA 603686**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 09-10-2001

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 19730968	A	19-02-1998	FI	100917 B1	13-03-1998
			DE	19730968 A1	19-02-1998
			GB	2316471 A , B	25-02-1998
			SE	9702868 A	15-02-1998
DE 29723236	U	18-06-1998	DE	19710113 A1	17-09-1998
			DE	29723236 U1	18-06-1998
			DE	29705546 U1	28-08-1997
US 4112846	A	12-09-1978	AUCUN		